

Rec'd OCT/PTO 29 AUG 2005

② 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

## ② 公開特許公報 (A)

昭62-35966

③ Int.C1.

G 08 F 13/60

識別記号

厅内整理番号

6615-5B

③ 公開 昭和62年(1987)2月16日

審査請求 未請求 発明の数 9 (全 14 頁)

④ 発明の名称 三次元の物体を作成する方法と装置

⑤ 特 願 昭60-173347

⑥ 出 願 昭60(1985)8月8日

⑦ 発明者 チャールズ グプリ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 アルカディア フェニックス ハル アヴィユー アベニュー 419

⑧ 出願人 ユーヴィーピー イン アメリカ合衆国 カリフォルニア州 サン ガブリエル コーポレイテッド ウォルナット グローブ アベニュー 5100

⑨ 代理人 弁理士 門間 正一

## 明細書

## 1. 発明の名称

三次元の物体を作成する方法と装置

## 2. 特許請求の範囲

1) 三次元の物体を作成する方法に於て、形成しようとする三次元の物体の表面を表す個別の隔壁膜板を作成し、相次ぐ隔壁膜板を接着により一体化して前記三次元の物体を形成することから成る方法。

2) 特許請求の範囲 1) に記載した方法に於て、前面接着により一体化する工程が、各々の隔壁膜板をその直ぐ前の隔壁板の上に直接的に形成することを含む方法。

3) 流体媒質から三次元の物体を作る方法に於て、液体媒質の所定の面を選択的に凝固させて、形成しようとする三次元の物体の断面を表す隔壁膜板を作成し、相次ぐ隔壁膜板を自動的に組合せて前記液体媒質から三次元の物体を形成する工程から成る方法。

4) 液体媒質から三次元の物体を作る方法に於

て、所定の相乗的な刺激に応答して凝固し得る液体媒質の本体を吸引し、該液体の凝固された面で該液体の相次ぐ面を凝固させて、前記三次元の物体を形成する対応する相次ぐ隔壁板を形成する工程からなる方法。

5) 所定の相乗的な刺激の作用を受けた時に凝固し得る液体媒質から三次元の物体を作る装置に於て、二次の界面に前記物体を置いて該物体の相次ぐ断面を形成する手段と、前記断面が形成されるのにつれて該断面を移動して、連続的に前記物体を積上げることにより、第二次元の面から三次元の物体が引き出されるようにする手段とを有する装置。

6) 所定の相乗的な刺激の作用を受けた時に凝固し得る液体媒質から三次元の物体を作る装置に於て、相乗的な刺激に応答してその物理的な状態が変化することが出来る液体媒質の本体と、前記液体媒質の中に設置されていて、形成される三次元の物体を支持する物体支持手段と、該物体支持手段を前記液体媒質の凝固された面から導進的に

(1)

-453-

(2)

BEST AVAILABLE COPY

特開昭62-35966(2)

遠ざかる向きに選択的に移動する並進手段と、前記液体媒質の物理的な状態を変えることが出来、前記液体媒質の選定された面の上で所定のパターンで作用して、試面に、形成しようとする三次元の物体の対応する断面形状板を含す薄い固体積層板を作る反応手段とを有し、この並行次ぐ隣接する積層板が発生されて、前記並進手段が前記反応手段を前記選定された面から遠ざかる向きに移動するのにつれて、前記液体支持手段の上に前記三次元の物体が形成される様にした装置。

7) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記液体媒質の選定された面に作用する反応手段のグラフィック・パターンを有するプログラム式印刷手段を有する装置。

8) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記反応手段が入射放射ビームを含んでいる装置。

9) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記反応手段が電子ビームを含んでいる装置。

10) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記反応手段が高エネルギー粒子のビームを含

んでいる装置。

11) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記反応手段が光ビームを含んでいる装置。

12) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記反応手段が又複数を含んでいる装置。

13) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記反応手段が紫外線ビームを含んでいる装置。

14) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記反応手段が、前記液体媒質の模因を説明する反応性の薬剤のジェットを含んでいる装置。

15) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記反応手段が、前記選定された面に並なつて、前記液体媒質の模因を説明する薬剤を適用するパターンを定めたマスクを含んでいる装置。

16) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記反応手段が、前記選定された面に並なつて、前記面を初期的な側面に対して選択的に露出するパターンを定めたマスクを含んでいる装置。

(3)

17) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記反応手段が、前記選定された面に並なつて、前記面を放射に対して選択的に露出するパターンを定めたマスクを含んでいる装置。

18) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記並進手段が、形成された時の物体を前記選定された面から遠ざけ且つ更に遠く前記液体媒質の中に移動する装置。

19) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記並進手段が、形成された時の物体を前記面から遠ざけ、前記液体媒質の外に移動する装置。

20) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記選定された面に於る反応手段に対する露出が第2の非反応性媒質を介して行なわれる装置。

21) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記液体媒質に対する容器を持ち、前記反応手段に対する前記選定された面の露店が、前記容器の底並びに前記選定された面に隣接する第2の非反応性媒質を介して行なわれる装置。

22) 特許請求の範囲 21) に記載した装置に

(4)

於て、前記第2の非反応性媒質が塩水である装置。

23) 特許請求の範囲 21) に記載した装置に於て、前記第2の非反応性媒質がエチレン・グリコールである装置。

24) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記積層板が形成される前記選定された面に対する物体の向きを変える為に、前記並進手段の補助となる回転手段を有する装置。

25) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記選定された面を位置決めする液体媒質の表面が可変である装置。

26) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記選定された面を位置決めする液体媒質の表面が一定に保たれる装置。

27) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記並進手段が積つかの運動の自由度を持つている装置。

28) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、前記選定された面に對する入射放射ビームの精密な焦点を維持する装置。

(5)

-454-

(6)

特許昭62-35966(3)

20) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、陰極陰極の面から出る放電により、前記選定された面の上に前記所定のパターンが形成される装置。

21) 特許請求の範囲 6) に記載した装置に於て、発光体面から直線的に出る光によって前記選定のパターンが形成される装置。

31) 計算機によって設計された通りに三次元の物体を直接的に形成する装置に於て、該計算機からグラフィック抽出力を取出し、該グラフィック像は前記計算機によって設計された三次元の物体の相次ぐ断面を固定しており、更に、該計算機によって設計された前記物体の断面に対応する相次ぐ断面を二次元の界面に焼き且つ形成する手段と、該断面が形成される時は該断面を移動して歩進的に物体を積上げる手段とを有し、この為、前記計算機によって設計された三次元の物体が該二次元の面から自動的に引き出される構造とした装置。

32) 前記の放電の作用を受けた時にその物理

的な状態を変えることが出来る流体媒質から三次元の物体を作る装置に於て、その物理的な状態を変えることが出来る流体媒質の本体と、該媒質の選定された面を照射して前記面に一体化した相次ぐ面の積層板を作ることにより、該積層板が一般になつて三次元の物体を構成することにより、該流体媒質から三次元の物体を形成する手段とを有する装置。

33) 選定の放電の作用を受けた時にその物理的な状態を変えることが出来る流体媒質から三次元の物体を作る方法に於て、その物理的な状態を変えることが出来た流体媒質の本体を収容し、該流体媒質の選定された面を所定のパターンで照射して、前記選定された面に薄い断面積層板を作り、一連のこの様な積層板を相次いで反復的に形成して、合せて前記物体を構成する相次ぐ断面を積層板から所望の三次元の物体を積上げる工程から成る方法。

34) 流体媒質から三次元の物体を作る装置に於て、所定の放電に応じてその物理的な状態を

(7)

変えることが出来る流体媒質の本体と、前記所定の放電を前記流体媒質の選定された面に選ばれたパターンで入射させて、前記面だけに、形成しようとする三次元の物体の断面積層板を厚い固体積層板を作る放電部と、相次ぐ断面した積層板を組合せて、前記流体媒質から三次元の物体を形成する手段とを有する装置。

35) 特許請求の範囲 34) に記載した装置に於て、前記放電部が入射放電ビームを含んでいる装置。

36) 特許請求の範囲 34) に記載した装置に於て、前記放電部が電子ビームを含んでいる装置。

37) 特許請求の範囲 34) に記載した装置に於て、前記放電部が高エネルギー粒子のビームを含んでいる装置。

38) 特許請求の範囲 34) に記載した装置に於て、前記放電部が光ビームを含んでいる装置。

39) 特許請求の範囲 34) に記載した装置に於て、前記放電部が紫外線ビームを含んでいる装置。

(8)

40) 特許請求の範囲 34) に記載した装置に於て、前記放電部がX線を含んでいる装置。

41) 特許請求の範囲 34) に記載した装置に於て、前記放電部及びパターンが、前記選定された面に當なつて、該面を相乗的に照射に対して選択的に露出するパターンを定めたマスクを含んでいる装置。

42) 特許請求の範囲 34) に記載した装置に於て、前記放電部及びパターンが、前記選定された面に當なつて、該面を放電に対して選択的に露出するパターンを定めたマスクを含んでいる装置。

43) 特許請求の範囲 34) に記載した装置に於て、前記選定された面における所定の放電に対する露出が第2の非反応性媒質を介して行なわれる装置。

44) 特許請求の範囲 34) に記載した装置に於て、前記流体媒質に対する遮蔽を有し、前記所定の放電に対する前記選定された面の露出が該遮蔽の底並びに前記選定された面に隣接する第2の

(9)

-455-

(10)

特開昭62-35966(4)

非反応性媒質を介して行なわれる装置。

4-5) 特許請求の範囲4-4)に記載した装置に於て、前記第2の非反応性媒質が液体である装置。

4-6) 特許請求の範囲4-4)に記載した装置に於て、前記第2の非反応性媒質がニチレン・グリコールである装置。

4-7) 特許請求の範囲3-4)に記載した装置に於て、前記選定された面を位置決めする流体媒質の液面が一定に保たれる装置。

4-8) 特許請求の範囲3-4)に記載した装置に於て、前記前述手段が壁かの運動の自由度を持っている装置。

4-9) 特許請求の範囲3-4)に記載した装置に於て、前記選定された面に対する所定の放射の精確な焦点が維持される装置。

5-0) 特許請求の範囲5-4)に記載した装置に於て、陰極管の頭から出てくる放射によって前記選ばれたパターンが前記選定された面上に形成される装置。

5-1) 特許請求の範囲5-4)に記載した装置に

於て、前記選ばれたパターンが発光体から直接的に出てくる光によって形成される装置。

5-2) 特許請求の範囲3-4)に記載した装置に於て、前記液体媒質の前記選定された面に入射する放射のパターンを表えるプログラム式制御手段を有する装置。

#### 3. 明確の問題な説明

##### 【発明の背景】

この発明は一般的に液体媒質から三次元の物体を形成する方法と装置の改良、更に具体的に云ふれば、三次元の物体が、吸収に、研究に、正確に且つ経済的に形成出来る様に、三次元の物体の製造に製造技術を用する立体製版に関する。

プラスチックの部品等を製造する場合、この様な部品を最初に設計し、その後、苦労してこの部品の原型を作るのが普通である。これらはいずれも可成り時間、労力及び費用を要する。その後、この設計を検討し、設計が構造になるまで、この手間のかかる過程を何回も繰返す場合が多い。設計が最適になった後、次の工程は製造である。大

(11)

抵の生産ではプラスチックは射出成形される。設計の時間及び工具のコストが非常に高いから、プラスチック部品は大量生産した場合にしか実用的にならないのが普通である。プラスチック部品を製造する為に、直線的な機械加工、真空成形及び直線成形の様な他の方法を利用することが出来るが、これらの方は、短期間の生産の場合にだけコスト効率があるのが典型的であり、製造された部品は成形部品よりも品質が劣るのが普通である。

最近、液体媒質の中で三次元の物体を作成する非常にうまい方法が開発された。液体媒質の三次元の空間内の所定の交点で選択的に液体を吐ばせる放射ビームにより、液体媒質が選択的に硬化させられる。この様な三次元の装置の典型が米国特許第4,043,476号、同第4,078,229号、同第4,238,840号及び同第4,286,881号に記載されている。これらの装置はいずれも、個々の大掛かりな多道ビーム方式を用いて、液体空間内の他の全ての点を排除して、液体空間内の深い前にある選ばれた点で相乘的な付勢を構成することに頼っている。こ

(12)

の点、従来の種々の方式は、特定の端標で交差するような向きの一対の粗張放射ビームを使ってている。この場合、種々のビームは、波長が同じであっても異なっていてもよいし、或いはビームが同時にではなく、逐次的に同じ点と交差する場合がある。しかし全ての場合に、ビームの交点だけが、液体媒質の容積内に三次元の物体を形成する為に必要な硬化過程を達成するに十分なニネルギ・レベルまで照射を受ける。然し、都合の悪いことに、この様な三次元成形装置は、分解能及び射出速度の点で多數の問題がある。交点が液体媒質の中に一度深く移動する時に放射強度が低下すること並びに集束されたスガットの幅を形成する分解能が低下することにより、当然乍ら複雑な制御の状態が生ずる。吸収、試験、分散並びに崩壊のいずれも、経済的に且つ信頼性をもって、液体媒質の中の深い所で工作することを難しくする。

然し、設計段階から原壁段階へ、そして最終的な生産へ底やかに且つ信頼性をもって移ることが出来る様にすること、特に、この様なプラスチッ

(13)

-456-

(14)

特開昭62-35966 (5)

ク部品に対する計算機による設計から事实上即座に原稿に直接的に移ること、並びに經濟的に且つ自動的に大量生産する設備に対する長い間の要望が、設計及び製造の分野に依然としてある。

従って、三次元のプラスチックの物体等の開発及び製造に関わる者は、従来の三次元製造装置の複雑な操作合せ、整合及び露出の問題を避けながら、設計段階から原稿段階へ、そして製造へと速やかに移れる様にする更に効率で、且つ傾向があつて經濟的で自動的な手段を一層改良するのが望ましいことを認識している。この発明はこれら全ての要望に十分応える。

#### 【発明の要約】

簡単に且つ一般的に云うと、この発明は適当な物理的な刺激に応答して、その物理的な状態を変えることが出来る液体媒質の表面に、この物体の相次ぐ瞬間の断面輪郭板を形成することにより、三次元の物体を作成する新規で改良された装置を提供する。相次ぐ輪郭板は、それらが形成された時に自動的に一体化され、所望の三次元の物体を

(15)

連続、その後で次の断面を形成し、その直ぐ前の層に接続して物体を構成する。物体全体が形成されるまで、この過程を続ける。

この発明の方法により、端から端の形の物体の形を作るとが出来る。複雑な形は、プログラム命令を発生し、その後デジタル信号を立体輪郭板の物体形成装置に送る毎に、計算機の作用を経うことによって、作るのが一層容易である。

勿論、粒子の照射（電子ビーム等）、マスクを介して材料を吹付けること、又はインク・ジェットによる化学反応、又は紫外線以外の入射放射の様に、硬化し得る液体媒質に対する他の種類の適当な物理的な刺激を用いてこの発明を実施しても、この発明の範囲を逸脱しない。

例として云うと、この発明を実施する時、固定の刺激に応答して凝固し得る液体媒質の本体を最初に任意の適当な容器の中に適当に収容して、相次ぐ断面輪郭板をそこで作成することの出来る様な、液体媒質の選定された作業面を固定する。その後、紫外線のスポット等の様々な適当な種類の相

設置する。

例として云うと、これに制限するつもりはないが、現在好ましいと考えられる実用例では、この発明は計算機によって発生されたグラフィックの考えを立体輪郭と組合せて活用する。即ち、輪郭技術を三次元の物体の製造に応用し、計算機の命令から直接的に三次元の物体を製造するのに、計算機の助けを借りた設計（CAD）及び計算機の助けを借りた製造（CAM）を同時に実行する。この発明は製品開発の設計段階で輪郭及び原稿を形どる為、又は製造装置として、又は専門的な藝術的な形の為に用いることが出来る。

「立体輪郭」は、硬化し得る材料、例えば紫外線で硬化し得る材料の薄い層を互いに上下に「プリント」することにより、固体の物体を作る方法及び装置である。UV（紫外線）で硬化し得る液体の層又は層を照らすUV光のプログラムされた可動スポット・ビームを使って、液体の表面は物体の固体輪郭を形成する。その後、物体をプログラムされた形で、一層の厚さだけ液体の表面から

(16)

機械的制御をグラフィック・パターンとして液体輪郭の選定された作業面に適用し、この面に薄い固体の個別の層を形成する。各層が作ろうとする三次元の物体の輪郭する断面を表す。相次ぐ間接層を、それらが形成された時に、互いに接続することが自動的に行なわれて、層を一体化し、所望の三次元の物体を固定する。この点、液体媒質が硬化し、固体材料が作業面で薄い輪郭板として形成される時、最初の輪郭板が固定されている適当な台を任意の適当な作業装置により、実質的には全てマイクロコンピュータ等の制御の下に、プログラムされた形で作業面から離れる。この様にして、最初に作業面に形成された固体材料がこの面から離され、新しい液体が作業面の位置に流れ込む。この新しい液体の一部分がプログラムされたUV光スポットによって固体材料に接触されて新しい輪郭板を形成し、この新しい輪郭板がそれに接続する材料、即ち、直ぐ前の輪郭板に接続によって接続される。三次元の物体全体が形成されるまで、この過程が繰り返される。その後、形

(17)

-457-

(18)

特開昭62-35986(8)

成された物体を容器から取り出し、装置は、最初の物体と同一の別の物体、又は計算機によって発生された全く新しい物体を作る用意が出来る。

この発明の立体製版方法及び装置は、プラスチックの物体を作成する為に現在使われている方法に比べて、多くの利点がある。この発明の方針は、設計の配置及び画面を作成したり、加工の画面及び工具を作る必要がない。設計者は直線的に計算機及び立体製版装置で作業することが出来、計算機の出力スクリーンに表示された設計に満足した時、直接的に検査するために部品を製造することが出来る。設計を修正しなければならない場合、それは計算機を通じて容易に行なうことが出来、その後、変更が正確なことを確かめる為に、もう1つの部品を作ることが出来る。設計によって、相互作用する設計パラメータを持つ幾つかの部品が必要になる場合、部品の全ての設計を最初に変えて再び作り、既成体全体を、必要が在れば反復的に作って検査することが出来るので、この発明の方針は尚先従に立つ。

(19)

る CAD 又は CAM システムに対する長い間存在した要望に応えるものである。

この発明の上記並びにその他の目的及び利点は、以下図面について詳しく説明するところから明らかになろう。

#### 【新らしい製版機の説明】

次に図面について説明すると、第1図及び第2図は、立体製版によって三次元の物体を作成するこの発明の基本的な方法と装置を示すフローチャートである。

紫外線 (UV) の原則、又は電子ビーム又は可視光又は非可視光の照射、インク・ジェット又は適当なマスクを介して適用する反応性樹脂の様な他の樹脂の相乗的な刺激により、固定重合体プラスチックに変化する様に説明するととの出来る数多くの液体状樹脂剤が知られている。UV硬化樹脂剤は現在高通印刷のインクとして、紙及びその他の材料の表面プリセスに接着剤として、並びにその他の特殊な分野に現在使われている。

製版は、様々な方式を用いて、グラフィックな

設計が完了した後、部品の製造を直ちに開始する事が出来るので、設計と製造の間の例期間も何ヶ月もが避けられる。最終的な生産及び部品のコストは、短縮の生産の現在の射出成形のコストと同様にすべきであり、射出成形の場合より労働のコストは一層低くなる。射出成形は、多段の同一の部品を必要とする時だけ経済的である。工具の必要がなく、生産の設定時間がごく短いから、立体製版は短縮の生産に役立つ。同様に、この方法を用いると、設計の変更及び注文の部品が容易に扱られる。部品を製造するのが容易である為、立体製版は、現在では金属又は他の材料の部品が使われている多くの場合で、プラスチックの部品を使うことが出来る様にする。更に、高価な金属又はその他の材料の部品を作ると云う決定の前に、物体のプラスチックのモデルを最早に且つ経済的に作ることが出来る。

従って、この発明の立体製版方法及び装置は三次元のプラスチックの部品等を速やかに、確実に、正確に且つ経済的に設計して製造することが出来

(20)

物体を再生する技術である。現在の例としては、微小電子回路の製造に使われる複数の導線、セログラフ及びマイクロ製版がある。プロトタイプは断板露管に表示され、計算機で発生されたグラフィックも製版の一形式であり、今は計算機で符号化された物体の映像である。

計算機の助けを借りる設計 (CAD) 及び計算機の助けを借りる製版 (CAM) は、計算機の能力を設計及び製造の過程に応用する技術である。CAD の典型的な例は、電子プリント回路の設計の分野であり、この場合、計算機及びプロックが、設計パラメータが計算機のデータ入力として与えられると、印刷配線板の設計を助く。CAM の典型的な例は、数値制御のフライス盤であり、適当なプログラミング命令が与えられると、計算機及びフライス盤が金属部品を作る。CAD も CAM も重要であって、急速に成長している技術である。

この発明の主な目的は、コンピュータで発生されたグラフィックの写真を UV 硬化性プラスチックと組合せて活用して、CAD 及び CAM を同時に

に実行し、計算器の命令から直接的に三次元の物体を作ることである。この発明は、立体製版と呼ぶが、製品開発の設計段階で断面及び断面を形成する、又は製造装置として成るは美術的な形として使うことが出来る。

第3図について説明すると、この発明の立体製版方法が広範に説明されている。第1図の工程16は、形成しようとする三次元の固体の断面を表す個別の固体の積層板を作成することを表す。工程11は、工程10が正しく行なわれた場合にだけ行なわれるが本質的であるが、相次いで形成された積層する積層板を組合せて、装置にプログラミングされた所望の三次元の物体を形成し、逐次的に硬化を行なわせる、この為、この発明の立体製版装置は、入射する放射、電子ビーム又はその他の粒子の照射、又は（インク・ジェットか、或いは液体の表面に接触するマスクを介しての吹付けによって）適用された薬剤の様な適当な相容的な材料に応答して、その物理的な状態を変えることが出来る液体媒質、例えばUV硬化性液体等の選ば

(23)

最初だけで物体が作られて、加限の数の積層板が積られる様にし、各々の積層板が厚さゼロよりも極く薄かしか大きくない硬化した厚さを持つ様にすることである。又、この発明を実際に用いる時、各々の積層板は薄い積層板ではあるが、断面を形成して、形成される物体の他の断面を決定する積層板に接する様に適当な複雑性を持つ様の厚さがある。

第2図の工程14は、相次ぐ積層した層又は積層板をそれらが形成された時に互いに重なるして、個々の層を一体化して、断面の三次元の物体を決定することを要求している。この説明を普通に実施する時、液体媒質が硬化して、固体材料が形成され、1つの積層板を構成する時、その積層板を液体媒質の作業面から過ぎ、前に形成された積層板に置き代わる新しい液体の中に次の積層板が形成され、この為、各々の相次ぐ積層板が他の全ての断面積層板と重なる（硬化した液体媒質の自然の接着性によって）一体となる。この為、この層を積層板を製造する過程は、三次元の

(25)

-459-

特開昭62-35966(7)

れた面に、形成しようとする物体の断面パターンを作ることにより、三次元の物体を作成する。物体の相次ぐ積層した断面を表す相次ぐ積層した積層板が自動的に形成され、一体化されて、物体の技術的な層状の又は薄層形の構成を作り、こうして形成過程の間、液体媒質の超平面状又はシート状の面から三次元の物体が形成され且つ引き上げられる。

上に述べた方法が第2図に更に詳しく述べられている。第2図では、工程12で、所定の反応性剤を含むして凝固し得る液体媒質を収容することが要求される。工程13は、この剤を所定された液体表面にグラフィック・パターンとして適用して、その表面に薄い固体の個別の層を形成することを要求する。各層が作ろうとする三次元の物体の隣接する断面を表す。この様な各々の層は、形成される三次元の物体の分解能を最大にすると共に正確に形成する為に、この説明を実施する間、出来るだけ薄く作ることが望ましい。この為、理想的な理論的な状態は、液体媒質の選定された作

(24)

物体全体が形成されるまで何層も積み重ねられる。その後、物体を取り外し、装置は前の物体を製造する用意が出来る。この物体は、前の物体と同一であってもよいし、或いは立体製版装置を操作するプログラムを取り替えることにより、全く新しい物体にすることが出来る。

第3図乃至第8図は、第1図及び第2図のフローチャートで示した立体製版方法を実施するのに適した様々な装置を示している。

前に述べた様に、「立体製版」は、硬化性材料、例えばUV硬化性材料の薄い層を互いに上下に相次いで「プリント」することによって、固体の物体を作る方法及び装置である。UV硬化性液体の表面又は層を厚らすUV光のプログラムされた可動ス皮クト・ビームを使って、液体の表面に物体の固体断面を形成する。この後、プログラムされた形で、一層の厚さだけ物体を液体の表面から過ぎ、次の断面を形成し、直ぐ前の層と接着して物体を固定する。物体全体が形成されるまで、この繰りを続ける。

(26)

特開昭62-35966 (B)

この発明の方法により、略あらゆる形式の物体の形を作ることが出来る。プログラム命令を発生して、このプログラム信号を立体製版機体形構成装置に送るのに計算機の作用を使うことにより、複雑な形を一回容易に作ることが出来る。

現在好ましいと考えられる実施例の立体製版が図3図に画面断面図で示されている。容器21にUV硬化性液体22等を充填し、選定された作業面23を定める。紫外線26等のプログラム可能な源が面23の平面内に紫外線スポット27を作る。光源26の一部分である燈又はその他の光学又は機械的な装置（図に示してない）の移動により、スポット27は面23にねたって移動し得る。面23上のスポット27の位置が計算機またはその他のプログラム装置28によって制御される。容器21の内部にある可動の昇降台29を選択的に上げ下げすることが出来る。台の位置が計算機28によって制御される。この装置が動作する時、80a, 80b, 90に示す様な一体化した横断板を歩道的に引上げることにより三次元

(27)

或る新しい物体を作ることが出来る。

硬化性液体22、例えばUV硬化性液体は幾つかの重要な性質をもつてはなければならない。

(A) これは実用的な物体形成時間が得られる様に、利用し得るUV光強で早く硬化しなければならない。(B) 硬化性液体は、相次ぐ層が互いに接着する様にしなければならない。(C) その粘度が十分高く、昇降台が物体を鳴かした時、新鮮な液体の材質が面に素早く流れ込む様にしなければならない。(D) UVを吸収して、形成された被膜が妥当に厚くなる様にすべきである。(E) 被膜が容器で成る液体に妥当に可溶性であって、固体状態では同じ液体に劣して妥当に不溶性であって、物体が形成された後、物体からUV硬化性液体及び途中まで硬化した液体を拭い落とすことが出来なければならない。(F) 出来るだけ非導性で非吸湿性にすべきである。

硬化した材料は一旦それが固体状態になった時、所望の性質をもつてはなければならない。こういう性質は、他のプラスチック材料を普通に使う場

の物体30が出来る。

UV硬化性液体22の表面は容器21内の一定の高さの所に保ち、この液体を硬化させ、それを固体材料に変換する位の強度を持つUV光のスポット27又はその他の適当な装置の反応性剤をプログラムされた形で作業面23にねたって移動する。液体22が硬化して固体材料が形成される時、最初は面23の直ぐ下にあった昇降台29を適当な作業装置によって、プログラムされた形でこの面から下に下げる。この後にして、最初に形成された固体材料は面23の下に来る所になり、新しい液体22が面23に流れ込む。この新しい液体の一部分がプログラムされたUV光スポット27によって固体材料に変換され、この新しい材料がその下にある材料と接着によって接続される。三次元の物体30の全体が形成されるまで、この過程を繰り返す。その後、物体30を容器21から取出し、装置は別の物体を作る用意が出来る。その後、もう1つの物体が作ることが出来、或いは計算機28のプログラムを取り替えることにより、

(28)

合と同じで、用途に関係する。色、生地、強度、電気的な性質、可燃性及び可燃性が適度すべき性質である。更に、多くの場合、材料のコストも重要な要素である。

実用的な立体製版装置（例えば図3図）の現在好ましいと考えられる実施例で使われたUV硬化性材料は、ロックタイト・コーキング・リシンによって製造される既存アクリレートであるパッティング・コンパウンド883である。典型的なUV硬化性材料を作る方法が、米国特許第4,100,143号に記載されている。

光源26が、物体の所要の細部を形成することが出来る位に小さく、且つ使われるUV硬化性液体を実用的になる位に快速に硬化させる位の強度を持つUV光のスポット27を発生する。源26はオン及びオフに転ずると共に、結果スポット27が液体22の面23を切って移動する様にプログラムすることが出来る様に構成される。この時、スポット27が移動する時、それが液体22を固体に硬化させ、チャート式記録装置又は制御装置

(29)

-460-

(30)

特開昭62-35966(9)

がペンを使って紙の上にパターンを描くのと大体同じ様に、紙の上に固体パターンを「描く」。

現在好ましいと考えられる実施例の立体製版装置の光路26は、ハウジング内にある350ワットの炬アーク水銀灯を用いており、ハウジングの光出力を直区1mのUV透過程光学組成（図に示してない）の端に収束した。水銀灯に近い方の端の端を水冷し、灯と端の端の間に電子的に制御されるシャッタ・ブレードを設け、端を潜る光をオン及びオフに起すことが出来る様にした。端は長さ1mであり、光出力は、UVをスポットに収束する為に石英レンズを特許レンズ管に送り込んだ。光路26は直径1mより若干小さいスポットを発生することが出来、約1ワット/cmの長波UV強度をもっている。

第5図の実施例では、面22を一定の高さに保ち、物体を取去った後、この判別を開始する手段を設けて、最高スポット27が一定の焦点平面に詳細に合焦状態にとどまり、こうして作成面に沿って薄い層を形成する際の分解能を最大になるよう

(21)

デイジタル・プロックがいるない。通常的には、UVレーザが炬アーク灯よりも一層良い光源になろう。立体製版装置の速度は主に光源の強度とUV硬化性液体の応答とによって制限される。

昇降台29を使って形成する物体30を支持し且つ保持すると共に、必要に応じてそれを上下に動かす。典型的には、1つの層が形成された後、物体30を次の層のレベルを越えて移動して、物体が形成された前で面22に残された一時的な空隙に液体22が詰め込むことが出来る様にし、その後次の層に対する正しい高さに戻す。昇降台29に對する条件は、適當な速度で、適當な精度でプログラムされた通りに動かすことが出来る事、形成する物体の重量に耐える位に丈夫である事である。更に、設定精度及びに物体を取り外す時、昇降台の位置の手動の微細調整が設立つ。

第8図の実施例の昇降台29は、アナログ・プロック（図に示してない）に取付けた台である。このプロックが、計算機33のプログラム制御の下に、内部にディジタル・アナログ変換器を持つ

保証することが出来る。この点、作成面22に強度の強い領域が得られる様に焦点を形成し、並びに低い強度に分散して、硬化過程の調節を制限して、形成する物体に対して適當な最も薄い断面層板が得られる様にするのが望ましい。これは、焦点距離の短いレンズを使い、面22を出来るだけ作成面に近づけて、液体媒質に入る焦点コーンにおける分散が最大になる様にして造成するのが最もよい。その結果、分解能が実質的に高くなる。

ヒューレット・パッカード社によって製造されるH-P 9878型ディジタル・プロック（図に示してない）を用いて光路26を駆動する。シンジ管をプロックのペン・カートリッジに取付け、前述のグラフィック指令を用いて、計算機28によってプロックを駆動する。シャッタは、計算機の指令を受けて、H-P 3497A型データ収集/制御装置によって制御する。

物理的にこの性の形の光路26又はその均等化を用いることが出来る。走査は光学走査器を用いて行なうことが出来、こうすれば光学組成及び

(22)

H-P 3497A型データ収集/制御装置によって駆動される。

この発明の立体製版装置の計算機28は基本的に2つの作用を持つ。1番目は、オペレータが三次元の物体を設計するのを、それを作ることが出来る様に助けることである。2番目は、この設計を、写真複版の他の部品に対する適切な指令に変換し、こういう命令を物体が形成される様に送り出すことである。或る用途では、物体の設計が存在しており、計算機の作用は適當な命令や指令を送り出すことだけである。

理想的な場合、オペレータは物体を設計して、計算機28のCRTスクリーンに三次元で見ることが出来る。オペレータが設計を終わった時、計算機28に物体を作る様に命令し、計算機が立体製版用の部品に対して適當な命令を出す。

この発明の実際用いられた例では、計算機28はH-P 9816であって、ベーシック・オペレイティング・システムを用いる。典型的なプログラムが付録Aに示されている。このシステムでは、

(23)

-461-

(24)

特開昭62-35966(10)

オペレータがヨードグラフィック・ラングーク(34-37Aに対する組合構造)及びベーシック・ラングークの指令を用いてプログラムする。オペレータはUV硬化性時間に対する適当な露光時間及び速度を設定しなければならない。この装置を動作させる為、物体の像を作り、立体製版装置をこの物体を作る様に駆動する為のプログラムを用く。

昇降台28は、機械式、空気圧式、液体圧又は電気式であってよく、その位置を精確に制御する為に光又は電子回路の遮光を用いることが出来る。昇降台28は典型的にはガラスマス又はアルミニウムで作られるが、硬化したプラスチック材料が接着する任意の材料が適している。

ある場合には、計算機28が不要なり、特に簡單な形しか形成しない場合、一層簡単な専用のプログラミング装置を使うことが出来る。この代わりに、計算機制御装置28が、別の更に複雑な計算機によって発生された命令を順に実行するだけであってもよい。これは、幾つかの立体製版装置

(36)

を溶接する溶接の中で、暗自波で洗浄する。その後、物体30を強い紫外線の遮光、典型的には、8.00 フット/インチのUV硬化灯の下に置き、硬化過程を完了する。

更に、この発明を実現する時、幾つかの容器21を用いることが出来る。各々の容器は、相異なる種類の硬化性材料を持っていて、立体製版装置によって自動的に選択することが出来る。この場合、各々の材料は違う色のプラスチックであってもよいし、或いは電子製品の種々の面に利用し得る樹脂材料及び導電材料の両方を持っていてよい。

他の方面についてこの発明のこの他の実施例を説明するが、因の全体にわたり、第3図に示したこの発明の好ましい例について説明したと同様な部分には、同じ番号を用いている。

第4図には、別の別の立体製版装置が示されている。この場合、UV硬化性液体22等が一層重いUV遮光性液体32の上に浮いている。液体32は硬化性液体22と非遮光性であって且つそれをぬらさない。例として云うと、中間の液体層32

を使って物体を作り、別の装置を用いて形成すべき物体を最初に設計する場合がそうである。

計算機によって制御されるポンプ(図に示していない)を使って、作業面23の間に液体22の一定の液位を保つことが出来る。周知の適当な液位検出装置及び流量回路を用いて、液体ポンプを駆動するか、或いは液体変位装置を駆動し、昇降台を液体媒質の中に一層深く移動する時に液体媒質の外へ移動する密実な栓(図に示していない)を駆動し、液体容積の変化を娘消しにし、面23に一定の液体の液位を保つことが出来る。この代わりに、面23を感知した液位22に対して移動し、作業面23に詳細な指点を自動的に保つことが出来る。これらの全ての代案は、計算機制御装置28と共に作用する装置のソフトウェアにより容易に達成することが出来る。

三次元の物体30が形成された後、昇降台28を高くし、物体を古から取外す。典型的には、この後、物体をアセトンの端に、硬化した固体の媒質は溶解しないが、未硬化の液体媒質の液体状態

(37)

としては、エチレン・グリコール又は重水が適している。第4図の装置では、第3図の装置に示す様に、液体媒質の中に入り込む代わりに、三次元の物体30が液体22から引き上げられる。

第4図のUV光線26が液体22と非遮光性の中間液体層32との間の界面にスポット27を集中する。UV放射は、容器21の底に支持された石英等で作られた適当なUV遮光性の窓33を通過する。遮光性液体22は非遮光性の層32の上に極く薄い層として設けられ、この為、理想的には極く薄い被膜を作らるべきであるから、硬化の深さを制限する為に吸着等だけに頼る代わりに、層の厚さを直接的に制限すると云う利点がある。この為、形成領域が更に細密に制限され、第4図の装置を用いれば、第3図の装置よりも、底の面は一層明らかに形成される。更に、UV硬化性液体22は一層少ない容積ですみ、底の硬化性材料と別の硬化性材料との取り替えが一層容易である。

第5図の装置は第3図の装置と同様であるが、可動のUV光線26がなく、プログラムされた算

(37)

-462-

(38)

特開昭62-35966(11)

26及び焦点スポット27の代わりに、コリメートされた幅の広いUV光源35と適当な開口マスク36とを用いている。開口マスク36は作業面23に出来るだけ近づけ、UV線35からのコリメートされた光がマスク36を通過して、作業面23を露出し、こうして第3図及び第4図の実施例と同じ様に、初次ぐ接触した樹脂板を作る。然し、固定マスク36を使うことにより、三次元の物体は一定の断面形のものが得られる。この断面形を受ける時には、その特定の断面形に対する新しいマスク36に取り替えて、正しく適合させなければならない。勿論、面23と整合する様に初めて移動させられるマスクの位置(図に示してない)を設けることにより、マスクを自動的に交換することが出来る。

第6図も前に第3図について述べたものと同様な立体製版装置を示している。然し、光源26及び焦点スポット27の代わりとして、陰極管(CRT)38、光学遮光のフェースプレート39及び水(又はその他の)型枠40を設ける。こ

(38)

は普通的の位置にある開口自在の昇降台29aを示しており、第8図は90°回転した台29aを示しておう、この為、三次元の物体30の片側に追加として、写真製版によって形成された拘束的な構造41を選択的に形成することが出来る。

商業的な立体製版装置は、第3図乃至第8図に開図で示した装置についてこれまで説明したもの以外に、追加の部品及び部分構成を持っている。例えば、商業的な装置は棒及びハウジングと側面パネルとを持っている。更に、オペレータを遮断のUV光及び可視光から遮断する手段も持っているはずであり、形成されている時に物体30を見ることが出来る様にする手段も持っていることがある。商業的な装置は、ギヤン及び有寄な桿を制御する安全手段や、荷重安全装置及び運動装置をも持っている。この様な商業的な装置は、摩擦を受け易い電子回路を電音源から有効に遮断する手段をも持っている。

前に説明した様に、この他の多数の装置を利用して、この発明の立体製版方法を実施することが

の為、計算機28からCRT28に供給されたグラフィック線が管のUV放光素光体面に形成操作され、そこで光学遮光層39及び露型層40を通過して、液体露型22の作業面23に入る。他の全ての点で、第6図の装置は、これまで説明した実施例と全く同じ様に、形成しようとする所望の三次元の物体を規定する初次ぐ瞬間露型板を形成する。

第7図及び第8図は、昇降台29が別の実施例を持っていて、物体30の異なる版を他の構成方法のために選出することが出来る様にした自由度の立体製版装置を示している。同様に、立体製版方法は「つけ加え」方法として用いることが出来、昇降台29を使って、補助的な立体製版処理のために、別の部分を拾い且つ位置決めすることが出来る。この為、第7図及び第8図に示す装置は第3図と同一であるが、第7図及び第8図の装置では、昇降台29が放射ビン又は丁番部材42の周りに手動で又は自動的に制御されて回転する2番目の自由度を持っている点が異なる。この点、第7図

(40)

出来る。例えば、UV光源26の代わりに、電子線、可視光又はX線又はその他の放射線を使うことが出来、こう云う特定の電極の反応性材料に応答して硬化する適当な液体露型を用いることが出来る。例えば、UV光を用いて若干予め露合させたアルツオクタデシルアクリル酸を電子ビームを用いて露合させることが出来る。同様に、ギリ(8,3-シクロロ-1-プロフィル・アクリルレート)をX線ビームを用いて露合させることが出来る。

この発明の立体製版方法及び装置は、プラスチックの物体を製造する為に現在使われている方法に比べて多くの利点がある。この発明の方法は、設計の監査及び図面を作る必要がなく、加工回路及び工具を作る必要もない。設計者は経済的に計算機を及び立体製版装置を相手として作業することが出来、計算機の出力スクリーンに表示された設計に満足した時、直接的に候選する為に、部品を製造することが出来る。設計を変更しなければならない時、計算機を通じてその変更を容易に行

(41)

-463-

(42)

特開昭62-35966 (12)

なうことが出来、その後もう1つの部品を作つて、その変更が正しかったことを検証することが出来る。設計が相互作用をする設計パラメータを持つ個々の部分を必要とする場合、全ての部分の設計を簡単に変更し且つ再び存ることが出来、この場合全体の車両体を、必要であれば、反復的に作つて検査することが出来るので、この発明の方針は変更投立つ。

設計が完成した後、部品の製造を直ちに始めることが出来、この為、設計と製造の間は何週間も何ヶ月もかかることが避けられる。最終的な生産速度及び部品のコストは、短期的な生産用の現在の射出成形のコストと同様にすべきであり、射出成形よりも労費は一層低くすることが出来る。射出成形は、多数の同一の部品を必要とする時にだけ経済的である。立体製版は短時間的な生産に有用である。これは、工具の必要がなく、生産の設定時間が極く短いからである。同様に、この方法を使うと、設計の変更及び注文製の部品が容易に得られる。部品を作るのが容易である為、立体製版

は、現在では金属又はその他の材料の部品が使われている多くの場所で、プラスチックの部品を使うことが出来る様にする。更に、一層高価な金属又はその他の材料の部品を製造する決定を下す前に、物体のプラスチックのモデルを確認に且つ経済的に作ることが出来る。

以上の説明から、この発明を実施する為の図々の立体製版装置を説明したが、それらが既に二次元の図を読み、この図から三次元の物体を引き上げると云う考え方を共通に持っていることは明らかであろう。

この発明は、三次元のプラスチックの部品等を製造に、確実に、正確に且つ経済的に設計して、製造することが出来るCAD及びCAM技術に対する従来長い間あった課題に応える。

以上の説明から、この発明の特定の形式を図示し且つ説明したが、この発明の範囲内で図々の変更を加えることが出来ることは明らかであろう。従って、この発明は特許請求の範囲の記載のみに設定されることを承知されたい。

(43)

## 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図はこの発明の立体製版方法を実施するのに用いられる基本的な構成を示すフローチャート、第3図はこの発明を実施する装置の現在好ましいと考えられる実施例の側面断面図と組合せたプロック図、第4図はこの発明を実施する為の2番目の実施例の側面断面図、第5図はこの発明の3番目の実施例の側面断面図、第6図はこの発明の更に別の実施例の側面断面図、第7図及び第8図は多数の自由度を持つ昇降台を取り入れる様に第3図の立体製版装置を変更した場合の部分的な側面断面図である。

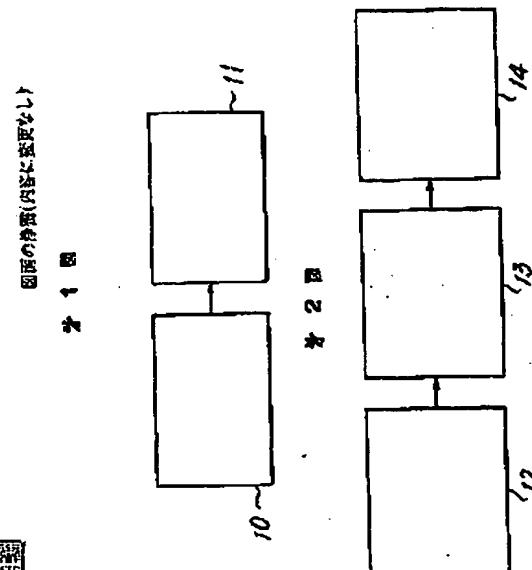
## 【主な符号の説明】

21…容器、22…UV硬化性液体、23…作業面、26…光源、28…計算機、29…昇降台、30…物体。

特許出願人 代理人  
秀田士 門 四 正一



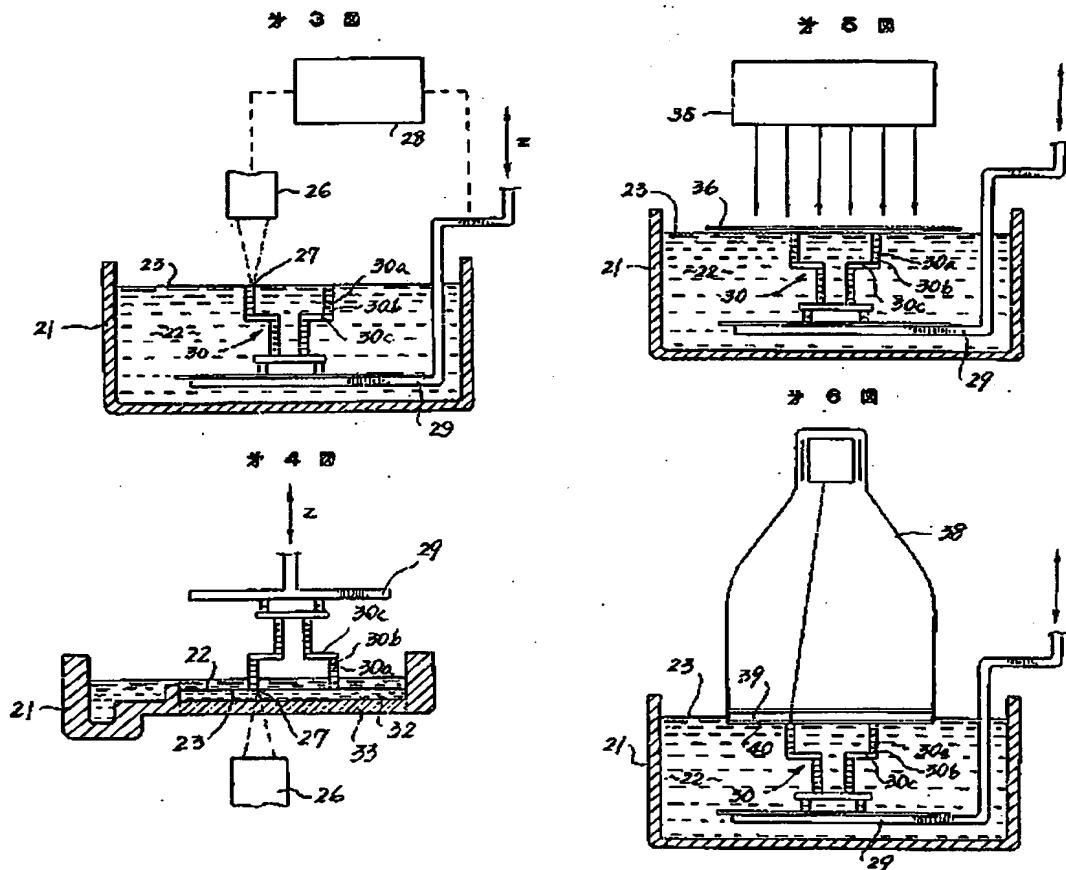
(44)



(45)

—464—

特開昭62-35966(13)



特開昭62-35966(14)

手続用紙正規紙(自発)  
昭和60年11月14日

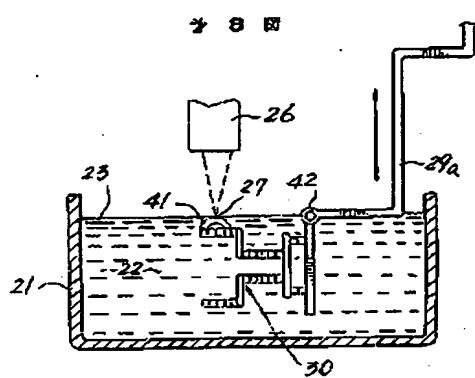
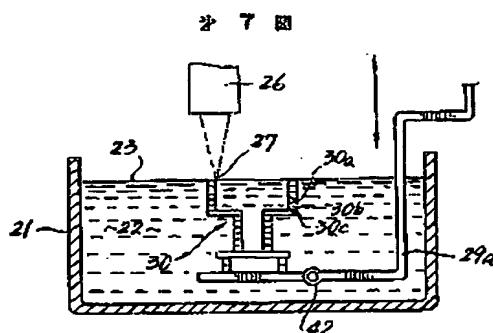
特許専長官 宇賀道郎 殿

1. 事件の表示  
特開昭60-173347号
2. 発明の名称  
三次元の物体を作成する方法と装置
3. 稽正をする者  
事件との関係 特許出願人  
名 称 ユーヴィーピー インコーポレイテッド
4. 代 稼 人  
〒107 東京都港区麻布2丁目2番21号  
第26栋ビル301号

角理七 戸門 朝日 一  
コード第8380号 電話586-3977番(代設)

5. 稽正命令の日付 昭和60年11月14日(自発)
6. 稽正の対象
  - (1) 既存の特許出願人代表者の欄
  - (2) 図面全部の添付(但し、内容についての変更はない)
  - (3) 委任状及び訳文
7. 稽正の内容  
新紙の回 601114
8. 添付書類
 

(1) 稽正新書	1通
(2) 増倍図面	1通
(3) 委任状及び訳文方 式	審査 名付 本



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**